

J P 5 7 - 6 6 7 7 5

ABSTRACT

The invention is to provide a golf training machine comprising a signal resource 8, 9 installed in a golf club, a central control circuit 18 for calculating swing speed etc. based on passing time of the signal resource at predetermined distance, and means 2 for displaying or informing the calculation result, wherein the detected output of the passing time of the signal resource is divided into high frequency pulse and the count output of the pulse is sent to the central control circuit after constant time.

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭57-66775

⑯ Int. Cl.³
A 63 B 69/36

識別記号
7324-2C

⑭ 公開 昭和57年(1982)4月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑯ ゴルフ練習機

⑰ 特願 昭55-142554

⑰ 出願 昭55(1980)10月13日

⑰ 発明者 田口博識
群馬県新田郡尾島町大字岩松80
0番地三菱電機株式会社群馬製
作所内

⑰ 発明者 田村邦夫

群馬県新田郡尾島町大字岩松80
0番地三菱電機株式会社群馬製
作所内

⑰ 出願人 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑰ 代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明細書

1. 発明の名称

ゴルフ練習機

2. 特許請求の範囲

ゴルフクラブに設けられた信号発生源と、この信号発生源が所定の距離間を通過する時間とともにスイングスピード等を演算する中央制御回路と、演算結果を表示または報知する表示手段とを備えるとともに、信号発生源の通過時間検出出力を高周波パルスに分割し、このパルス数をカウントしてこのカウント出力を一定時間後に中央制御回路へ供給する構成してなるゴルフ練習機。

3. 発明の詳細な説明

この発明はゴルフ練習機に関するものである。

従来においては、ゴルフクラブのスイング状態の良否を判断し、これをスイングした者に対して表示または報知するようにしたゴルフ練習機が提供されていなかつたため、練習しても上

述状態が把握できなかつたり、正しいスイングフォームを自ら知ることができないといった欠点があつた。

この発明はかかる従来の欠点に鑑み、練習者が正しいフォームを簡単に自ら体得できるようとしたゴルフ練習機を提供しようとするものであり、とくに精度の高い測定データを提供することを目的とするものである。

以下この発明の一実施例について説明すると、第1図～第8図において、1はゴルフ練習機本体で、内部には後述する制御回路14を有している。2はゴルフスイングの状態を文字や数字で表示する表示部、3は本体1とコード4で結ばれたマット、5はこのマットに固定されたティー、6はこのティーの上に置かれたゴルフボール、7は周知のゴルフクラブで、クラブヘッド13の底面には所定の間隔とおいて2つの永久磁石8、9が取り付けられている。

10、11、12はマット3の上部に埋設されたセンサーで、それぞれ所定数巻かれたコイ

ルから形成されており、第2図に示すように理想的な打撃軌道Bを境としてこの両側にそれぞれ $\frac{P}{2}$ の距離をおいてセンサー11と12とが、またこのセンサー11からティ-5と反対側方向へしの距離をおいてセンサー10がそれぞれ配置されている。さらに第2図に示すようにクラブヘッド13の中心が理想的な打撃コースR上を通つた場合、そのクラブヘッド13の磁石Bはセンサー10の真上を通るよう設定されている。Rはクラブヘッド13のフェース面を示す。

ここでこの発明におけるセンサー10, 11, 12の検出原理について説明するが、便宜上磁石Bとセンサー10について説明する。第3図に示すように磁石Bがセンサー10の上方をある速度（例えば打撃速度）で通りすぎる際にはセンサー10にはセンサー10の中心と磁石Bの中心とが一致した位置で0となり、この前後では0の値をクロスし、かつ波高値がその通過速度に比例した第3図のロのような電圧波

形の出力が得られる。（以下このような波形をこの発明ではゼロクロス波形と称することにする）

この原理を利用して以下のようにスイングの良否判定に必要な各種条件を検出させることができる。

すなわち(1)ゴルフクラブのスイング速度と(2)クラブフェースの向きとの2つの条件をどのように検出するかについて説明すると、まず第4図のようにクラブ7の磁石Bがセンサー10の真上またはこの付近を通過するときセンサー10には第5図のR1で示すようなゼロクロス波形の電圧が誘起され、また磁石Bがセンサー11の真上またはこの付近を通過する際には第5図のR2で示すようなゼロクロス波形電圧がセンサー11に誘起され、さらに磁石9がセンサー12の真上またはこの付近を通過する際には同じく第5図のR3で示すようなゼロクロス波形電圧がセンサー12に発生する。

従つてセンサー10, 11, 12のゼロクロ

ス波形が0（ボルト）を横切る時点から終りまでの間を検出せねば第5図のR1, R2, R3で示すような検出出力が得られ、これを用いてスイング状態の良否判定が行なえる。

すなわち(1)スイング速度は、検出出力R1が出了点でパルスを発生させリップフロップのセット入力とし、検出出力R2が出了点でパルスを発生させてこれを上記リップフロップのリセット入力とすると第6図のR4で示すような速度測定用パルス出力が得られる。そしてこのパルス出力R4と後述する高周波発振器21からのクロックパルスとの論理積をとればR5で示すようにクロック信号が出力され、この信号R5中に含まれるクロック周波数をバイナリーカウンターでカウントすればセンサー10と11における検出出力R1とR2との時間差T_Vがそのカウント数から求められる。従つてこの時間差T_Vでセンサー10と11との距離を割ればスイング速度が求められる。

次に(2)クラブフェースの向きは、前記センサ

-10の検出出力R1が出了点でパルスを発生させ、これを2つのリップフロップの各セット入力とし、そのうちの片方のリップフロップはセンサー11に検出出力R2が出了点でパルスを発生させてこれをリセット入力とすると第6図のR6で示すような検出出力が得られるとともに、他方のリップフロップはセンサー12に検出出力R3が出了点でパルスを発生させてこれをそのリセット入力とすると同じく第6図のR7で示すような検出出力が得られるから、これら2つの検出出力R6, R7の時間差に応じた測定用パルス出力R8が得られる。そこで前記速度検出時と同様高周波発振器21からのクロックパルスとその測定用パルスR8との論理積をとればR9で示すようなクロック信号が出力されるから、この信号中のクロック周波数をバイナリーカウンターでカウントすれば所定の時間差T_Cが求められ、この時間差とセンサー10, 11, 12の各相互間隔し、Rにより傾きすなわち向きが求められる。

以上のような検出原理を用いたこの発明の制御回路 14 を以下詳細に説明すると、第 7 図において 15a, 15b, 15c は前記したとおりのセンサー 10, 11, 12 からのゼロクロス波形をそれぞれ検出するゼロクロス検出回路 16a, 16b, 16c はゼロクロス波形を所定の検出波形に変換する波形処理回路で、これから第 5 図に示したような検出出力 8a, 8b, 8c が出される。

17 はこの波形処理回路からの出力信号を後述する中央制御回路 18 が処理できるよう信号形態に変換するインターフェース回路で、この中には図示していないが、前述したクロック信号 8a, 8b 中に含まれるクロックパルス数をカウントするバイナリーカウンターが設けられており、かつこのバイナリーカウンターからのカウント出力は一定時間保持されたのち後述の中央制御回路 18 に供給されるようになつていて。なおインターフェース回路 17 には入力端子 17a, 17b, 17c 及び出力端子 17

a, 17d, 17e をそれぞれ備えている。18 はマイクロコンピュータからなる中央制御回路で、ここで前述したようなスイング速度やクラブフェースの向きの測定がインターフェース回路 17 からの信号に基づいて演算される。

2, 20 は中央制御回路 18 の演算結果を表現する表示器及びスピーカー、21 はインターフェース回路 17 に対して高周波パルスを供給する高周波発振器、22 はゼロクロス検出回路 15a, 15b, 15c, 波形処理回路 16a, 16b, 16c, インターフェース回路 17 及び高周波発振器 21 から構成された測定系 8 に電源を供給する電源回路、23 は中央制御回路 18 のデータ入力禁止状態を解き、測定系 8 の状態を初期状態に戻すセットスイッチ、24 は測定しようとするゴルフクラブ 7 のスイング種類、すなわちアイアン、ウッド時とバター時とに合わせて閉開するレベルスイッチで、このスイッチの開閉によりゼロクロス検出回路 15a, 15b, 15c の読み取り感度レベル (V_{ref})

V_{ref}) を変えることができるようになつていている。18a, 18b, 18c, 18d は入力端子、18e, 18f, 18g, 18h, 18i は出力端子である。

以上の構成であるから、今セットスイッチ 23 を押して所定のスイングをするとそのゴルフクラブ 7 に設けられた永久磁石 8, 9 の移動状態がゼロクロス波形としてゼロクロス検出回路 15a, 15b, 15c に検出される。

ここでアイアン、ウッドを練習した場合は、そのスイングが正しければセンサー 10, 11, 12 からのゼロクロス波形出力 8a, 8b, 8c の出力レベル V_{ref} は第 8 図 1 に示すようにアイアン、ウッド時の所定の読み取り感度レベル (V_{ref}) を越えるから、波形処理回路 16a, 16b, 16c から所定のゼロクロス波形検出出力 8a, 8b, 8c が出され、これによりそのスイング状態の良否判定が行われてその結果がスピーカー 20 と表示部 2 により知らせられる。

従つて誤ったスイング時やアプローチ時もしくはティーバック時にはセンサー 10, 11, 12 からのゼロクロス波形レベルは 8a, 8b, 8c のように読み取り感度レベル (V_{ref}) に達する事なく、検出出力 8a, 8b, 8c は第 8 図 2 のように生成されるからスピーカー 20 や表示器 19 には何ら不必要な表示、報知が行われない。

一方バター時である場合は予め波形処理回路 16a, 16b, 16c の読み取り感度レベル (V_{ref}) をレベルスイッチ 24 により前記アイアン、ウッド時よりも十分小さくしておくと、バターを練習する場合はクラブヘッド 13 の移動スピードが遅いので形成されるゼロクロス波形の出力レベルが第 9 図 1 のように小さくても正規のスイング時はその読み取り感度レベル (V_{ref}) に達するので所定のゼロクロス検出出力を得ることができる。またアプローチやティーバック時ににおいて形成されるゼロクロス波形出力 8a, 8b, 8c も小さいので、第 9 図

ロのようにこのような場合においては読み取り感度レベル(70%)に達することなく、このため誤った表示や報知がなされることはない。

なお一度バターやウッドスイングをしてこの結果をスピーカー20や表示部2により報知もしくは表示したあとは中央制御回路18はインターフェース回路17個からデータを受け入れないようになつてるので、次にスイングデータを取りたい場合はセットスイッチ23を押すと中央制御回路18は入力禁止解除と判断し、測定系8のデータ状態を初期状態にもどす信号を出力端子18Jから発してデータ入力可能状態にする。従つて測定されたデータはセットスイッチ23を押さないかぎり安定して保存され、誤りなく容易に理解できるものである。

ところで、実際のゴルフスイングにおいては、例えばゴルフクラブとしてウッドを使用した場合のインパクト時におけるクラブヘッド13のスピードは、アマチュアの人でも早い人で秒

ーフエース回路17において高周波パルス(クロックパルス)出力のパルス数をカウントした結果を一時保持しておき、一定時間後に中央制御回路18へ送るようにしているため、精度の高い時間測定が行なえ、また回路構成も複雑化することなく安価に提供できるものである。以上のようにこの発明によれば、測定結果が表示または報知されるので、これを自分で判断して正しいフォームを体得することができるとともに、精度の高い時間測定データをもとにしてもスイングスピード等を演算させているため正確なデータを出すことができ、信頼性の高い練習機とすることができます等大なる効果が期待できるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のゴルフ練習機を示す斜視図、第2図はその要部の斜視図、第3図イ、ロはセンサーの検出原理を説明するための説明図で、イは磁石とセンサーの縦断面図、ロは生成されるゼロクロス電圧波形を示す。第4図は使

速50mmにも達する。従つて今ヘッドスピードの測定区間すなわちこの実施例ではセンサー10、11間を仮に5cmと定めるとその区間を通過する時間はインパクト直前のヘッドスピードが秒速50mmとすると1ミリセカンド(1000分の1秒)になる。さらにクラブフェースの向き(角度)を測定するためには前述の説明からも明らかのようにさらに小さな単位つまり、10万分の1秒単位のデータを処理する必要がある。

一方、時間測定は前述のとおりマイクロコンピュータ等の中央制御回路18で行なえるが、マイクロコンピュータのデータ処理スピードには限界があり(例えば4ビットのもので1命令あたり数ミリセカンドもかかり)さらに時間測定を行なうためには少なくとも十数命令が必要であること等から、時間測定の精度は落ち、またマイクロコンピュータのプログラムも複雑にならざるを得ないという不具合が生ずる。

しかるにこの発明では前述のとおり、インタ

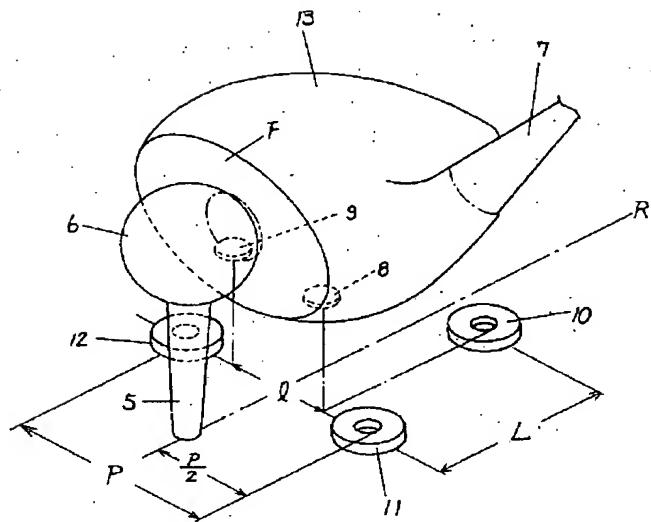
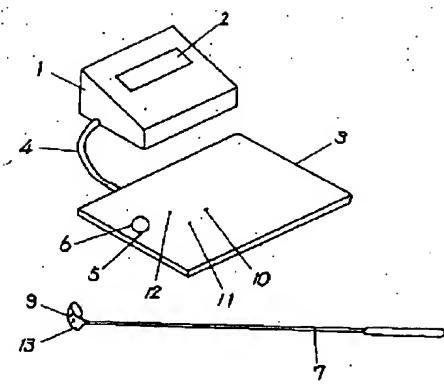
用時におけるセンサーと磁石の位置関係の一例を示す平面図、第5図は各センサーのゼロクロス波形と検出出力のタイミングチャート、第6図は検出出力のデータ処理図、第7図は制御回路のブロック図、第8図イ、ロはアイアン、ウッド練習時のセンサー出力図、第9図イ、ロはバター練習時ににおけるセンサーからの出力図を示すものである。

図中、1はゴルフ練習機本体、2は表示部(数示手段)、7はゴルフクラブ、8、9は永久磁石(信号発生源)、10、11、12はセンサー、13はクラブヘッド、14は制御回路、15a、15b、15cはゼロクロス検出回路、16a、16b、16cは波形処理回路、17はインターフェース回路、18は中央制御回路、19はスピーカー(数示手段)、21は高周波発振器、24はレベルスイッチである。

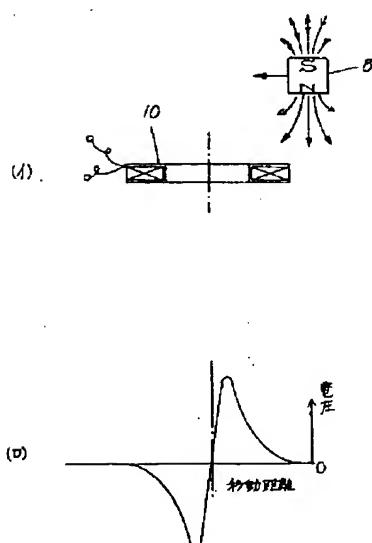
代理人 萩野信一(外1名)

第2図

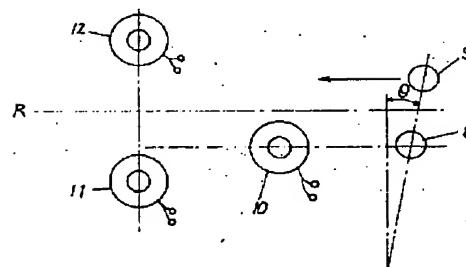
第1図



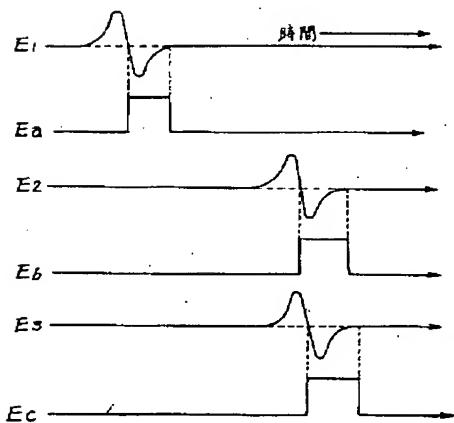
第3図



第4図



第5図



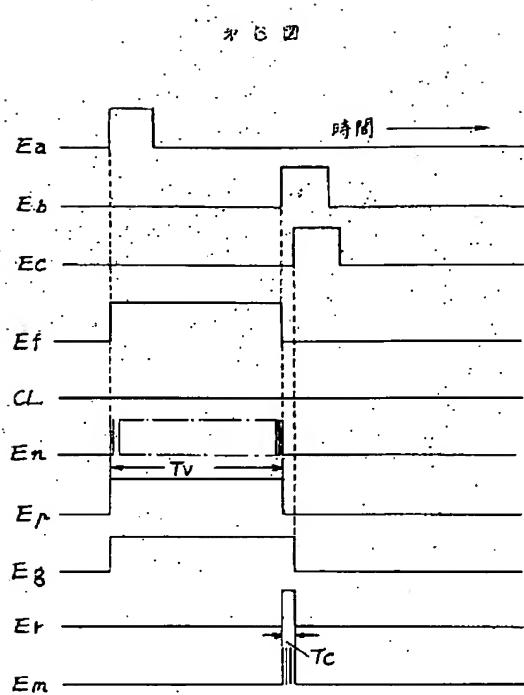


図7

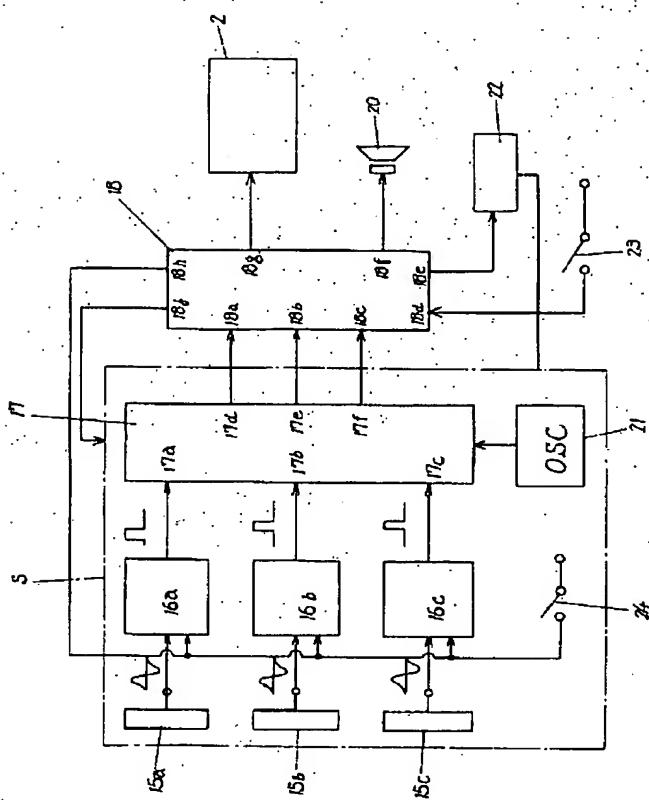


図8

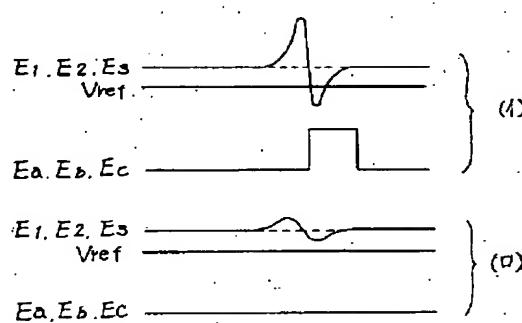
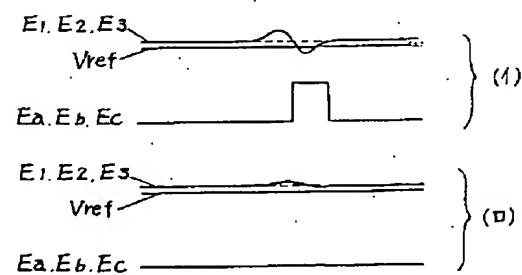


図9



昭 60.1.8 発行

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 55 年特許願第 142554 号（特開昭
57- 66775 号 昭和 57 年 4 月 23 日
発行 公開特許公報 57- 668 号掲載）につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があつ
たので下記のとおり掲載する。 1 (2)

Int. C 11.	識別記号	府内整理番号
A 63 B 69/36		2107-2C

手 続 條 正 書 (自発) 59.7.23
昭和 年 月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 56-142554 号

2. 発明の名称 ゴルフ練習機

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称 (601)三菱電機株式会社
代表者 片山仁八郎

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内

氏名 (7375)弁理士 大岩増雄

5. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の部

6. 補正の内容

明細書第14頁第16行の「19はスピーカー」^{特許}
「20はスピーカー」と補正する。

方 式
審査

59.7.24

以上審査終了